

勘探方法

遥感及地球物理方法在尉犁地区 寻找隐伏岩体中的应用

郝国庆*

中化地质矿山总局地质研究院, 河北涿州, 072754

提 要 尉犁兴地地区遥感影像信息分析与野外实地调查的实践表明, 地质体与遥感信息、地球物理特征之间有密切的联系。依据遥感影像色调及影纹特征圈定地层边界效果显著。运用遥感与地球物理手段相结合的技术方法, 对寻找隐伏岩体有独特的优势, 是隐伏地区找矿的有效手段之一。

关键词 遥感 磁法勘探 隐伏地区 尉犁兴地

中图分类号: P627+P631.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-5296(2012)02-0110-05

新疆尉犁兴地地区目前已发现大西沟、奥尔德塘、卡乌留克塔格、团结村北山等多处超基性-基性岩型磁铁矿-磷灰石矿床与矿点。该区 1:5 万遥感地质解译提供了大量的地质及构造信息, 为进一步了解本区岩体与构造和地形的关系, 起到了很大的作用^[1]。

1 卫星图像遥感处理

依据地物波谱特征和 Landsat-7 卫星遥感数据 ETM 不同波段假彩色合成图像试验结果, 选择 ETM 数据中 L7、L4、L2 波段并分别赋予红、绿、蓝色调进行计算机图像合成处理。通过信息增强处理, 卫星遥感图像清晰、色彩醒目、信息丰富、可解性好, 为遥感地质解译提供了基础资料。

2 遥感地质解译

通过对以往地质资料和遥感影像信息的综合分析研究, 建立了本区地物的解译标志(表1)。根据所建立的解译标志, 对卫星遥感图像进行了解译(图1)。

2.1 基岩

基岩呈北西—南东向展布, 主要出露有新元古界震旦系库鲁克塔格群、古元古界兴地塔格群、太古宇托克拉克布拉克群, 在图像上呈黄绿色、粉蓝色、青灰色等色调, 条带状、团块状影纹。依据色调及影纹的特征圈定其地层边界^[2]。

本区不同岩石类型与背景地质体之间的色调差异明显, 色调可以作为重要的解译标志。古元古兴地塔格群(Pt₁)清晰的黄绿色调显著区别于其它地层(图2), 新元古界震旦系库鲁克塔格群(Z)呈现淡青色调(图3)。与色调(密度信息)相比, 影纹是一个稳定的更为可靠的解译标志, Pt₁影纹特征为: 二级谷与一级谷呈斜交; 二级谷在一级谷两侧不对称发育, 山脊线清楚, 但不平直。Z影纹特征为: 二级谷密集发育、彼此近似平行, 其延伸不等, 无一定的规律。

2.2 冲洪积砂砾石

冲洪积砂砾石广泛分布在山前冲洪积扇上。在卫星图像上, 靠近山麓的砂砾石呈蓝褐色, 远离山麓和冲沟中的砂砾石呈浅褐色、淡绿色、粉红色, 扇状, 冲沟发育(图4、5)。

* 作者简介: 郝国庆(1963~), 男, 物探专业, 高级工程师
收稿日期: 2011-03-12; 改回日期: 2011-12-03; 2011-02-05

表 1 尉犁—兴地一带主要地物解译标志
Table 1 The interpretation key of ground object in Yuli-Xingdi area

地物名称	色 调	形 态	影 纹	地 貌	边 界	分 布
基岩	褐黄色、蓝色、粉色	条带状	团块状、带状	中低山	较清楚	尉犁-兴地大断裂北部
冲洪积砂砾石	淡蓝色、浅褐色	扇状	均一或条纹状	山前冲洪积扇, 冲沟发育	较清楚	尉犁-兴地大断裂南部
植被	浅绿色	片状	网格状		清楚	冲积扇前缘和沟谷处
断裂		线状		沟谷		

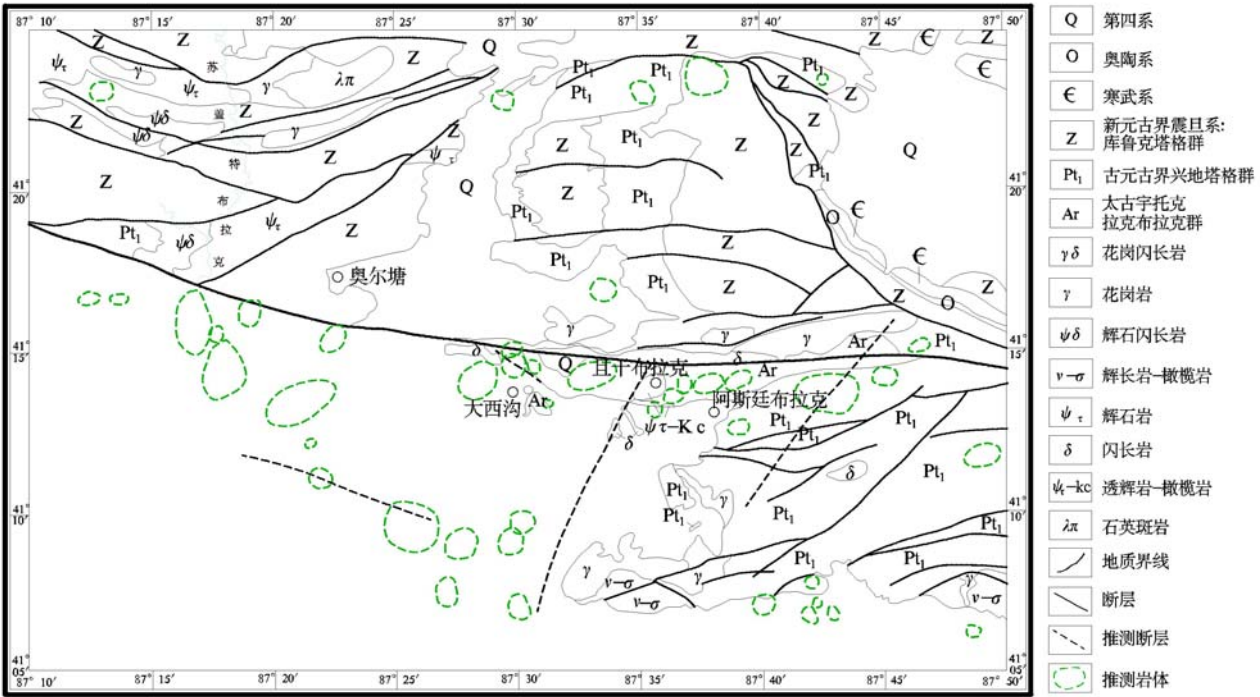


图 1 尉犁—兴地地区遥感地质解译图
Fig.1 Remote sensing geologic interpretation in Yuli—Xingdi area

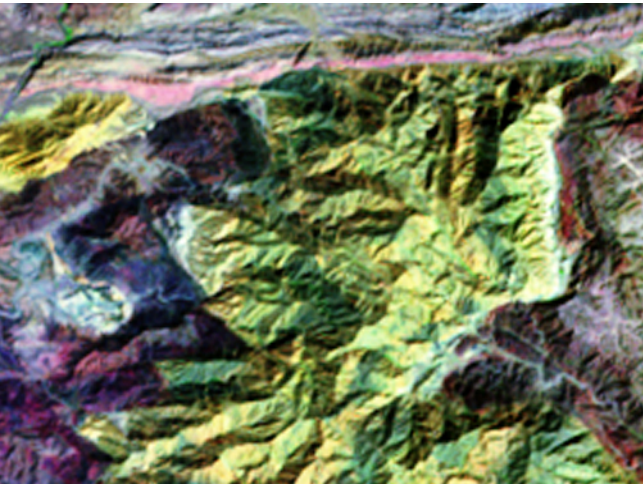


图 2 古元古界影像特征
Fig.2 Palaeoproterozoic remote sensing image features

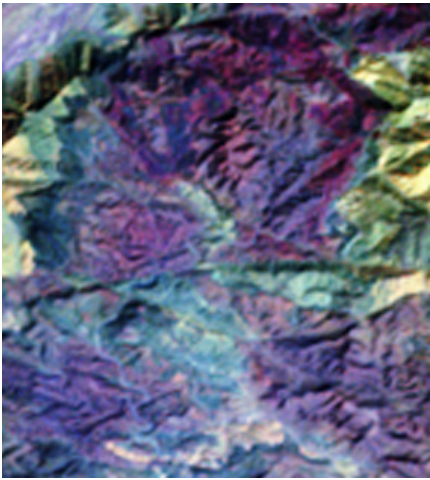


图 3 震旦系影像特征
Fig.3 Sinian remote sensing image features

图 4 靠近山麓的砂砾石影像特征

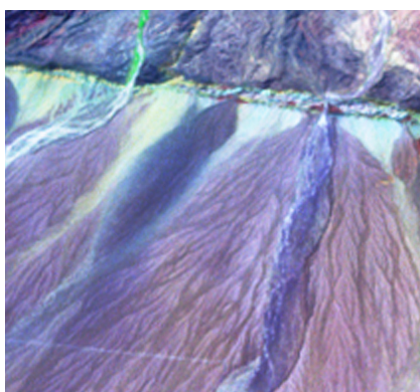


Fig.4 Remote sensing image features of granule gravel near foothill

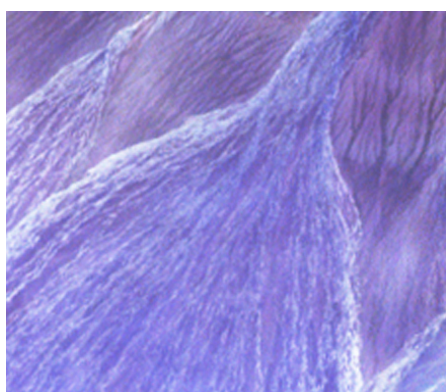


图 5 远离山麓的砂砾石影像特征

Fig.5 Remote sensing image features of granule gravel far away from foothill

2.3 断裂构造

在影像图上,最醒目易认的是呈直线状或弧形的线性影像。在山区,线性影像大多数是由地貌特征构成的,平原区则是由线条或不同色调的界面显示出来的。色调界面的差异,主要出现在松散沉积物覆盖区;而山区则以形态特征为主。其中,各种地质体或地物的错位线以及较平直的山脊线、山谷线、平直的河谷、特殊地貌点的连线及地面景观的突变线等,均可作为线性构造的解译标志。结合物探资料综合分析线性构造后发现,当磁异常值出现明显变化时(如线状正、负异常带的分界线),反映了区域内岩石类型、变质程度等的差异。可以说磁异常的突变线,在不同深度上反映地壳岩石成分的突变。

大西沟地区 1:1 万磁异常等值线拐点的连线与卫片线性构造的部位相吻合,为最终判定其性质提供了充分的依据。

大西沟断裂影像特征:影像上深褐、红褐色调明显区分于浅灰、浅绿色调,构成了一条线状的界面线(图 6)。

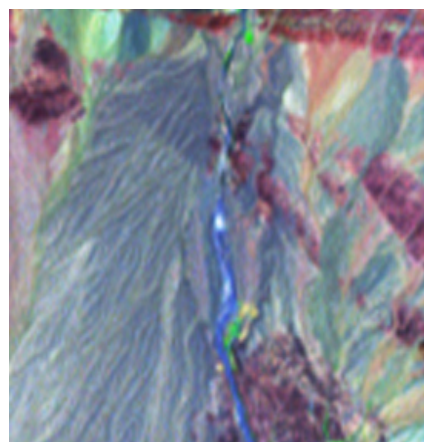


图 6 大西沟断裂影像特征

Fig.6 Remote sensing image features of daxigou fault

在 1:1 万地面磁测中,相应位置的磁异常等值线均出现西北方向的弯曲,其拐点的连线与影像上不同色调的界面线吻合(图 7)。因此,该线性构造被确定为断裂。

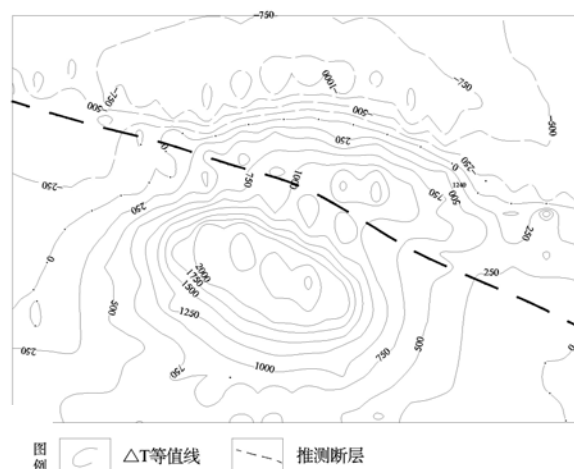


图 7 大西沟磁异常等值线

Fig.7 Daxigou magnetic contour

利用上述特征,对卫星遥感影像进行了解译,其中尉犁-兴地大断裂横贯本区(图 8),基岩区还有几组呈北东向的断裂,在地貌上呈沟谷等负地形。此外,在戈壁地区,解译出了几条隐伏的断裂(图 9)。

2.4 隐伏的穹隆构造、向斜盆地或侵入岩体

它们在遥感图象上均呈现为规模大小不等的环形影像。确切性质需结合物探资料综合分析方可正确判断。与航磁或地磁异常相吻合的环形影

像均与隐伏岩体有关。

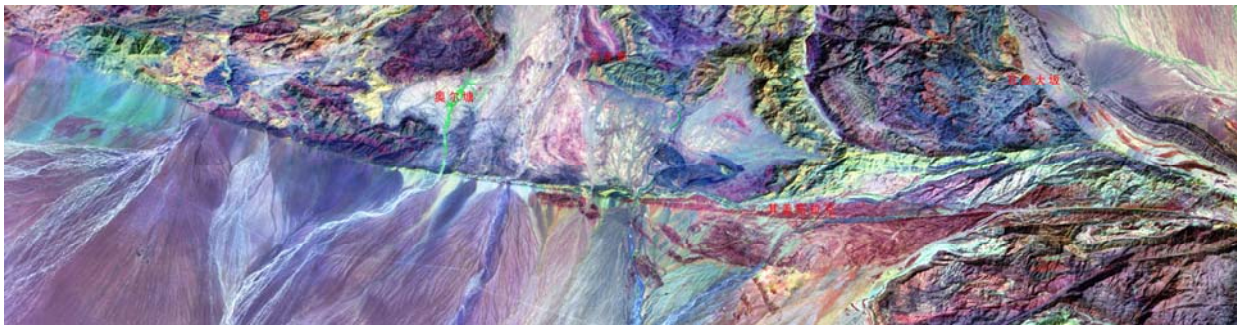
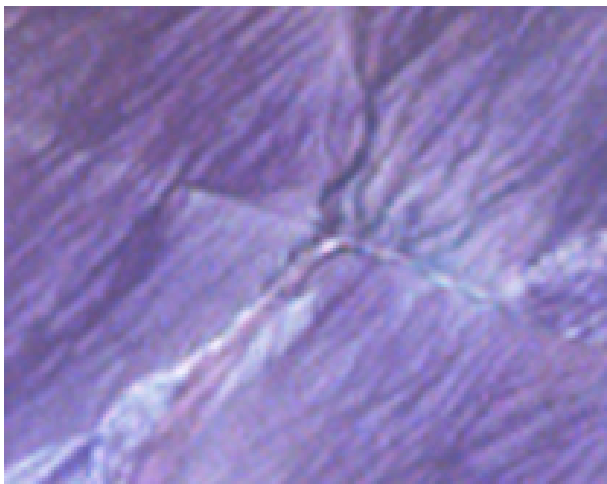
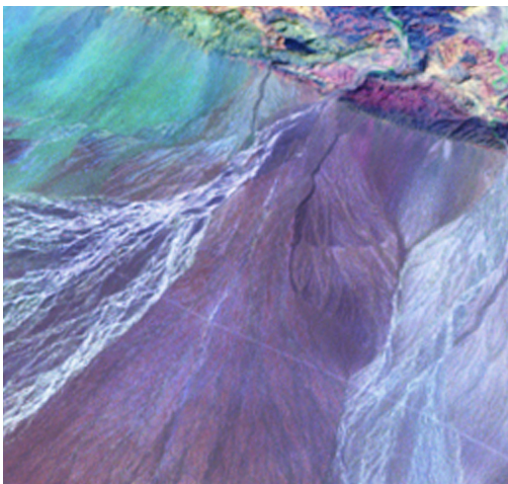


图 8 尉犁-兴地大断裂影像特征
Fig.8 Remote sensing image features of Yuli-Xingdi major fault



(A) 在影像上显示为一明显的色线



(B) 在影像上显示为不同色调的界面线

图 9 隐伏断裂特征

Fig.9 Features of buried fault

环形影像的影像特征及解译标志，在不同的地貌单元内是不同的。在山区环形影像的显示，主要借助于结构特征，色调其次。近圆形的山间盆地、火山口-破火山口、或者由二、三组弧形断裂围限的盆地，在卫片上多使其显示为环形影像。环形的山脊或者环形的河谷以及旋涡状的山脊和河谷，在卫片上均可显示为环形影像。

平原或盆地地区环形影像主要是由色调显示出来的。即由可区别于背景的深色调或浅色调的环圈或圆形轮廓显示出来的。异常的色调有些是均匀一致的，也有的是由斑点状或斑块状等不均匀或无规律的影纹组合而成。

值得注意的是，与矿床有关的环形影像时常成群或成串，并具有一定的组合特征，环的形态往往是多层的同心环或偏心环。此外，出现的部位多与线性构造有密切关系。环形影像往往分布

于大型断裂带构成的线性构造的旁侧，或在两组及两组以上的线性构造交叉点上；或在两组线性构造的交角部位，而孤立的环形影像是很少见的。

根据上述特征，在第四系覆盖的戈壁地区，解译出了 9 个环形影像，这 9 个环形影像中，有的是以区别于背景的深色调的圆圈显示出来（图 10，左图），有的则是以实心的圆形显示出来（图 10，右图）。

地壳中的岩石被磁化后各自形成了自己的磁场。磁异常的出现表明该异常区存在裸露的或隐伏的磁性地质体或构造，磁性地质体的大小和形状与磁异常等值线的范围和形态基本上相符。一般地说，局部磁异常主要和岩性、构造有关。磁异常资料与影像地貌单元、线性构造、环形影像资料相结合，进行综合分析才能充分发挥磁异常资料的实际应用效果。

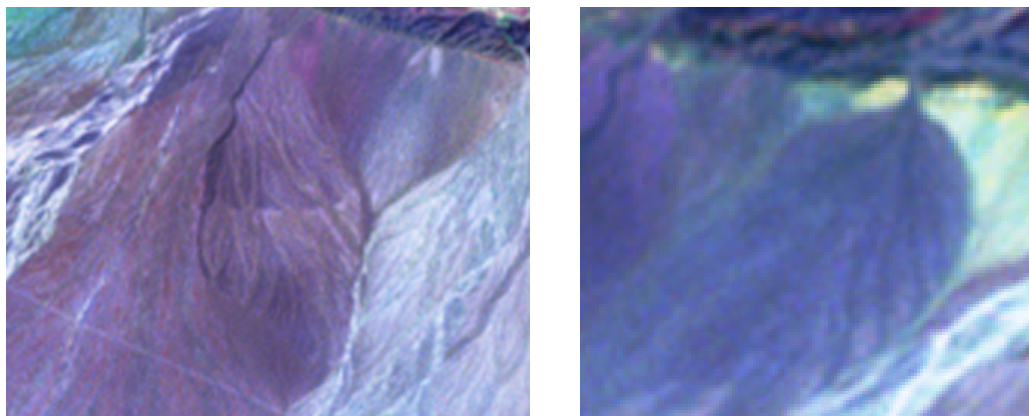


图 10 隐伏环形影像特征

Fig.10 Buried annular remote sensing image features

尉犁—兴地地区已有且干布拉克大型蛭石-磷灰石矿床。该矿床的西部，目前已发现大西沟小型杂岩体群。在岩体群的北部可见含磷灰石角闪辉石岩出露，综合分析认为该杂岩体群深部可能为一完整的大岩株，由于分异作用形成不同相带，因岩石差异风化作用，表现为现在的小岩体群。根据杂岩带位于重力异常高值中心推测，以及航磁异常与且干布拉克磷矿已知异常对比分析，二者异常强度相似，其中奥尔塘（C₂₄号）、大西沟（C₂₉号）航磁异常可能是隐伏岩体所致。因此，我们选取了大西沟（图 11）和奥尔塘（图 12）航磁异常附近的环形影像范围内进行了 1:1 万地面高精度磁法测量，根据地面磁异常资料选定了钻孔位置进行了钻探施工，经钻孔验证了大西沟和奥尔塘航磁异常附近的环形影像为隐伏岩体引起。

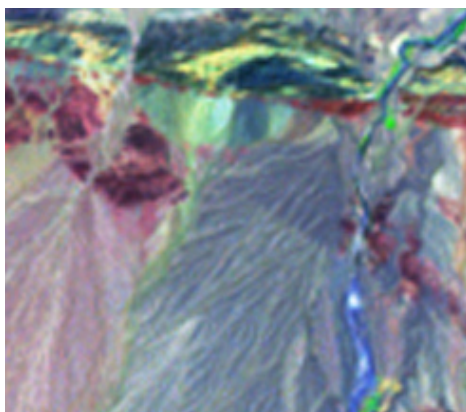


图 11 大西沟隐伏岩体

Fig.11 Daxigou buried rocks

遵循从已知到未知的原则，大西沟和奥尔塘环形影像的共同特点是环形影像附近存在着一隐

伏的断裂；周围都有明显的磁异常。鉴于此，应对本区第四系覆盖地区解译出的 9 个环形影像附近的航磁异常进行地面磁法工作，以进一步确定性质。



图 12 奥尔塘隐伏岩体

Fig.12 Aoertang buried rocks

综上所述，线性构造可能揭示了作为成矿要素的热液通道，它们多半是成矿前的控矿构造。可能是热水溶液或深部岩浆岩热液运移的通道。环形影像可能揭示了深部热源体、地表出露或隐伏的岩浆岩体。

通过野外物探测量和钻探验证可以看出，遥感影像显示出的环形影像已被证明是隐伏杂岩体所引起的。

4 结语

(1)运用遥感与地球物理手段相结合的技术方法，对寻找隐伏岩体具有独到优势，弥补了常规地质方法的不足之处，效果显著。

(下转 125 页)

5 结论

试生产到正式生产近7年, 从生产实践认识到, 在选磷生产过程中抓好各工段工序的同时,

重点抓住浮选这一关键工段, 对浮选影响的因素进行探讨、分析和研究, 并采取措施对存在的问题加以解决, 才能获得较好的选矿工艺技术经济指标。

INFLUENCING FACTORS ANALYSIS OF APATITE-DRESSING TECHNIQUE BY FLOTATION METHOD FOR ZHAOBINGGOU IRON-PHOSPHATE IN FENGNING COUNTY, HEBEI PROVINCE

Kang Tuoxin Zhang Junling Wang Qun Guo Xiong Zhao Tiecheng
Fengning Triple Win Industry & Trade Co., Ltd, Fengning, Hebei, 068353, China

Abstract

Through conclusion of 7-years production and practice for apatite-dressing technique by flotation method for Zhaobinggou iron-phosphate in Fengning county of Hebei province, many influencing factors have been discussed and studied, which include crude ore property, flotation grains size and concentration, dynamic state of flotation froth, aeration rate of flotator, flotation temperature and water quality, etc. Finally find out the factors influencing flotation technique to provide a basis for ore-dressing plant production.

Keywords: iron-phosphate rock, apatite-dressing by flotation method, influencing factors, scientific management

~~~~~  
(上接 114 页)

(2)地质体的地球物理特征与遥感信息之间有密切的联系, 弄清其间的相关性是找矿的有效手段之一。

层边界效果显著。

因此, 通过遥感影像解译, 结合物探及地质资料, 对寻找隐伏含矿岩体有重要的意义。

(3)依据遥感影像色调及影纹的特征圈定地

## 参 考 文 献

- 1 夏学惠, 袁家忠, 郝国庆, 等. 塔里木地台北缘内生磷矿预测及资源远景评价[J]. 化工地质, 2006, 28 (增刊)
- 2 夏学惠, 袁家忠, 郝国庆, 等. 新疆塔里木盆地北缘内生磷矿调查评价报告[R]. 中化地质矿山总局地质研究院, 2006

# APPLICATION OF REMOTE-SENSING AND GEOPHYSICAL MAGNETIC IN SEARCHING BURIED ROCKS OF YULI AREA

Xi Guoqing

*Geological Institute of China Chemical Geology and Mine Bureau ,  
Zhuozhou, Hebei, 072754, China*

## Abstract

The sensor information analysis and field survey in Xingdi area of Yuli show that geologic body intimately contacts with sensor information and geophysical signature. There is a pronounced effect on bordering strata on the base of remote sensing tone and image texture characteristic. Combination remote sensing and geophysical means has unique advantage and is one of the effective means for searching buried rocks.

**Keywords:** remote sensing, magnetic prospecting, buried area, Xingdi area in Yuli